

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ-
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA

Institut environmentálního inženýrství



**EKOLOGICKO-FAUNISTICKÁ
CHARAKTERISTIKA MĚKKÝŠŮ
(*MOLLUSCA*) BŘEHOVÝCH POROSTŮ
SOUTOKU MORAVY A DESNÉ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:

Šmídová Petra

Vedoucí práce:

Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

OSTRAVA 2011

VSB - Technical University of Ostrava

Mining and Geological Science

Institute of Environmental Engineering



**Ecological-faunistical characteristics of
molluscs (*Mollusca*) of shore stands the
confluence of the Morava and Desna river**

Bachelor thesis

Author:

Šmídová Petra

Supervisor:

Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

OSTRAVA 2011

Zadání bakalářské práce

Student:

Petra Šmídová

Studijní program:

B2102 Nerostné suroviny

Studijní obor:

3904R005 Environmentální inženýrství

Téma:

**Ekologicko-faunistická charakteristika měkkýšů (*Mollusca*)
břehových porostů soutoku Moravy a Desné**
Ecologic-faunistic characteristics of molluscs (*Mollusca*) of shore
stands the confluence of the Morava and Desna river

Zásady pro vypracování:

1. Měkkýši jako modelová skupina živočichů.
2. Přírodní poměry zkoumaného území.
3. Metodika.
4. Zhodnocení vlastní analýzy.
5. Diskuze a závěr.

Seznam doporučené odborné literatury:

- JUŘIČKOVÁ L., HORSÁK M., BERAN L., 2001: Check-list of the molluscs (*Mollusca*) of the Czech Republic. – Acta Soc. Zool. Bohem., 65: 25-40.
LISICKÝ, M. J., 1991: Mollusca Slovenska. – Veda, Bratislava, 340 pp. ISBN 80-224-0232-X
LOŽEK V., 1956: Klíč k určování československých měkkýšů. – SAV, Bratislava, 437 pp.
MÁCHA S., 1997: Přehled výzkumů měkkýšů ve Slezsku a na severní Moravě (Česká republika). Časopis Slezského Muzea, Opava (A), 46:71–93.
WIKTOR, A., 2004: Ślimaki ładowe Polski. – Mantis, Olsztyn, 302 pp. ISBN 83-918125-1-0

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Kupka, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2010

Datum odevzdání: 30.04.2011



prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
vedoucí institutu



prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlašuji, že

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě 29. 4. 2011

..... Petra Šmídová

Petra Šmídová

Finská 2716/12, Šumperk 787 01

Poděkování

Na tomto místě bych nejvíce chtěla poděkovat všem, co mi dopomohli k sepsání této bakalářské práce. Největší dík patří Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za cenné připomínky při psaní mé práce. Dále děkuji všem mým známým a rodičům za podporu a pomoc při studiu.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo provést malakozoologický průzkum na území soutoku řek Moravy a Desné a následnou ekologicko-faunistickou charakteristiku daného místa. Zkoumané území se nacházelo na katastru obce Postřelmov v bývalém okrese Šumperk v nadmořské výšce asi 284 m.

V první části práce byla provedena literární rešerše na dané téma a v druhé řadě charakteristika zkoumané lokality a v poslední části byl popsán malakozoologický výzkum.

Ve zkoumaném území byly vymezeny jednotlivé čtyři vzorkovací plochy. Na těchto plochách byl prováděn ruční sběr suchozemských plžů. Celkem bylo zjištěno 17 druhů plžů z determinovaných 558 jedinců.

Z hlediska stavu ohrožení podle IUCN, 2001 byly dva druhy ve zkoumaném území zařazeny do kategorie NT (téměř ohrožený druh) a to druhy: *Faustina faustina* (Rossmässler, 1835) a *Perforatella bidentata* (Gmelin, 1791), přičemž byly sesbírány pouze ulity těchto plžů.

Klíčová slova: faunistika, ekologické faktory, soutok Moravy a Desné, *Faustina faustina*, *Perforatella bidentata*.

Abstract

The aim of this bachelor thesis was to conduct research on mollusc confluence of the rivers Morava and Desna and subsequent eco-faunistic characteristics of the site. The investigated area is located in the village in the former Postrelmov Šumperk district at an altitude of about 284 m.

The first part was conducted literature review on the subject and, secondly, characteristic of investigated sites in the last part was described mollusc research. In the surveyed areas have been identified four different sampling area. These areas were performed manually collecting land snails. Total found 17 kinds of snails shaped by 558 individuals.

In terms of emergency under the IUCN 2001, two species in the region under study are classified as NT (near threatened species) and species: *Faustina faustina* (Rossmässler, 1835) and *Perforatella bidentata* (Gmelin, 1791), which were collected only the shell of gastropods .

Keywords: faunistic, ecologic factors, confluence of Morava and Desná, *Faustina faustina*, *Perforatella bidentata*.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

HG	HYGRICOLAE
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LC	Least concern – málo dotčený
MS	MESICOLAE
NT	Near threatened – téměř ohrožený druh
PD	PALUCIDOLAE
PT	PRATICOLAE
[PT(SI)]	Druhy žijící na lesních sutích nebo okrajově v sadech
RV-PDt	Druhy obývající tekoucí vody
SG-PD(-t)	Druhy žijící ve stojatých vodách
SI	SILVICOLAE
[SI(MS)]	Mezohydrofilní druhy
(SIp)	Petrofilní lesní druhy
(SIth)	Druhy, které se vyskytují na křovinných stanovištích
XC	Druhy termofilní a xerotolerantní

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci vypracovala samostatně.

V Ostravě 29. 4. 2011

Petra Šmídová

OBSAH

OBSAH	10
ÚVOD	11
1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA MĚKKÝŠŮ.....	12
1.1 Morfologie suchozemských plžů.....	14
2 EKOLOGIE PLŽŮ A BIOINDIKAČNÍ VÝZNAM MALAKOFAUNY.....	18
2.1 Ekologie suchozemských plžů	18
2.2 Bioindikační význam malakofauny a současná diverzita	19
3 VYMEZENÍ A CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ	20
3.1 Vymezení zkoumaného území	20
3.2 Geologické a geomorfologické poměry.....	20
3.3 Hydrologické a klimatické poměry	21
3.4 Vegetační a faunistické poměry	22
4 MATERIÁL A METODIKA.....	24
4.1 Výběr lokalit a terénní výzkum	24
4.2 Zpracování vzorků a dat.....	24
5 VÝSLEDKY	27
6 DISKUZE	32
6.1 Přehled zjištěných druhů a jejich stručná charakteristika	33
7 ZÁVĚR	36
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	37
9 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....	40
10 FOTODOKUMENTACE	41

ÚVOD

Měkkýši jsou velmi starobyrou a dobře prozkoumanou skupinou. Jejich noha je vybavena vůbec nejmasivnější svalovinou v živočišné říši. Jsou nadáni obrovskou adaptabilitou i neobvyklou životní strategií v rozmnožování a přežívání nepříznivých podmínek. Přesto ale nestojí v popředí zájmu ze strany člověka. Jsou poněkud přehlíženi a velmi často označováni za škůdce. Hlavně z pohledu zemědělství. Měkkýši se vyskytují prakticky všude: na vyprahlých skalách nebo slaniskách, tak v mořích i ve sladké vodě. Na měkkýše působí hned několik ekologických faktorů, ale nejdůležitějšími faktory jsou: obsah vápníku v podkladu, klima a flóra (Ložek, 1956; Pfleger, 1988).

Pro účely této bakalářské práce jsem si zvolila skupinu měkkýšů, konkrétně jsem se soustředila na suchozemské plže v oblasti soutoku řek Moravy a Desné. Lokalita je celkově dobře přístupná.

Charakter lužních lesů je výrazně podmíněn vodním režimem krajiny, především jarními záplavami a vysokou hladinou podzemní vody. Z hlediska stromového a keřového patra je lužní les charakterizován především topolem černým (*Populus nigra*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), krušinou olšovou (*Frangula alnus*) a střemchou obecnou (*Prunus padus*). Z hlediska fauny se v lužním lese velice daří společenstvům vod a především tedy společenstvům lužních lesů (Vlastivědný ústav, 2004).

Suchozemské plže jsem si vybrala jako objekt svého malakozoologického průzkumu z důvodu jejich vzhledu a způsobu života.

Cíle práce:

- Seznámit se s problematikou měkkýšů jako celku.
- Provést literární rešerši na dané téma.
- Realizace vlastního výzkumu v modelovém území.

1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA MĚKKÝŠŮ

Měkkýši (*Mollusca*) jsou jedním z nejstarších živočišných kmenů, přičemž jejich vznik se datuje od dob kambria, ne-li dříve. V té době jimi bylo moře překypěno a proto se některé vymřelé (fossilní) druhy staly důležitou pomůckou při odhadování stáří geologických vrstev. Největšího rozmachu a tudíž vrcholu dosáhli měkkýši již v třetihorách (Pfleger, 1988).

Dnes jsou měkkýši velmi rozsáhlou skupinou živočichů. Jsou druhým největším živočišným kmenem, hned po kmenu členovců (*Arthropoda*). Tento živočišný kmen se vyznačuje vysokou druhovou variabilitou. V současné době na našem území je determinováno asi přes 241 druhů, z toho 213 druhů náleží skupině plžů a 28 druhů zase mlžům (Horsák et al., 2010). Z celosvětového hlediska je dosud popsanych jedinců této skupiny okolo 130 000 druhů a 35 000 fosilních druhů. Kmen měkkýšů zahrnuje nejznámější třídy a to, plže (*Gastropoda*), mlže (*Bivalvia*) a hlavonožce (*Cephalopoda*). Dále začleňuje i druhy, které až tak moc známé nejsou. Velikostní rozsah této skupiny je velmi obrovský. Vyskytují se zde druhy od mikroskopických velikostí, až po velikosti gigantické (Hudec et al., 2007; Rawat, 2010).

Název měkkýši tedy vyplynul z jejich stavby těla a to proto, že jejich tělo je z měkkého parenchymu, bilaterálně zploštěno. Je složeno z hlavy, útrobního vaku a masivní svalnaté nohy. Dále se pak měkkýši vyznačují slizkým tělem a žláznatým pláštěm. Díky tomuto plášti mají měkkýši schránky, které jim slouží k částečnému úkrytu anebo se do ní mohou zcela ukrýt, například v případě nebezpečí. Podle druhu a vzhledu pláště se pak rozeznávají různé tvary a typy schránek (Buchar et al., 1995; Saxena, 2005).

Z biologického pohledu dále kmen měkkýšů členíme na dva podkmeny a to na paplže (*Amphineura*) a *Conchifera*. Přičemž podkmen *Conchifera* se dále dělí na třídu plži (*Gastropoda*), kelnatky (*Scaphopoda*), mlži (*Bivalvia*) a hlavonožce (*Cephalopoda*). Podkmen *Amphineura* dále členíme na *Aplacophora*, *Monoplacophora* a *Polyplacophora* (Sturm et al., 2006). V České republice jsou zastoupeny pouze dvě třídy – plži (*Gastropoda*) a mlži (*Bivalvia*) (Horsák et al., 2010).

Nejrozsáhlejší a nejpočetnější třídou měkkýšů u nás jsou plži (*Gastropoda*). Dodnes se uvádí na celém světě asi kolem 50 000 druhů těchto živočichů. Tato třída se dělí podle polohy dýchacích orgánů na předožábře, zadožábře a plicnaté. Pro naši potřebu mají význam do určité míry plži předožábří a plicnatí. Zadožábří plži mají žábra umístěná v zadní části plášťové dutiny. Mezi předožábře plže řadíme skupinu sladkovodních plžů

(podtřída *Prosobranchia*), která má žábry v plášťové dutině před srdeční komorou. Mají pouze jednu srdeční předsíň a taktéž jednu ledvinu. Plicnatí plži (podtřída *Pulmonata*) na rozdíl od předožábrych plžů dýchají plicemi, které jsou tvořeny stropní částí plášťové dutiny, bohatě prokrvenou a se sítí bohatě rozvětvených vlásečnic. Tato dutina je zcela uzavřená a vně ústí pouze malým dýchacím otvorem, který se nachází na pravé straně těla plže. U plicnatých plžů se jejich schránka neboli ulita nachází v normálním stavu, anebo je zakrnělá a zcela chybí. Pokud je uvažován způsob života plicnatých plžů, tak tyto živočichové jsou především suchozemští, ale vyžadují značnou vlhkost svého prostředí. Zbytek jedinců plicnatých plžů se vrátili k vodnímu způsobu života a zcela se zadaptovali na toto prostředí, například náhradními žábry, kterými jsou pak schopny přijímat kyslík obsažený ve vodách nebo jej čerpají u hladiny vody přímo do plic (Pfleger, 1988).

Další zastoupenou třídou měkkýšů v ČR jsou mlži (*Bivalvia*), do které bylo zahrnuto celkem kolem 10 000 druhů. Z nichž někteří jedinci, asi zhruba třetina, žije ve sladkých vodách a ostatní v mořích. Mlži mají silné a výrazně laterálně zploštělé tělo, vykazují typickou bilaterální symetrii. Schránka mlžů se skládá ze dvou souměrných misek. Tyto misky jsou k sobě spojeny tzv. zámkem, dále pak vazy (pružný konchinový vaz – ligament) a silnými svaly. Lastury neboli misky se podle pozice těla mlže dělí na levou a pravou misku. Nejstarší částí misek je tzv. vrchol schránky. Na rozdíl od schránky plžů jsou misky mlžů jednotvárněji zbarvené. Mlži na rozdíl od plžů dýchají pouze žábry. Jsou gonochoristi s nepřímým vývojem a vnějším oplozením. Toto oplození probíhá ve vodě. Oplozené vajíčko se vyvíjí přímo ve vodě. Z něj pak vznikne volně plovoucí larva, ta se později usadí na podkladu a mění se v přisedlého dospělého mlže. Vylučovací soustava u mlžů je párem nefridií. Nervová soustava je gangliová, ale je mnohem jednodušší než u plžů. Cévní soustava se skládá ze srdce, složené z jedné komory a dvou souměrných předsíní, ve kterém proudí tzv. hemolymfa, obsahující krevní barvivo hemocyanin. (Okland, 1990; Gosling, 2003).

Kmen měkkýšů nemá žádné zřetelné podobnosti ani fylogenetické vztahy s jinými ostatními živočišnými druhy. Avšak v některých ohledech poukazují jejich vlastnosti na spojitost se skupinou plochých červů. Zvláštnosti tohoto kmenu jsou různorodé ve vzhledu a také mají nejvíce flexibilní a nejměkčí tělo v živočišné říši (Rawat, 2010).

1.1 Morfologie suchozemských plžů

Ulita plže

Schránka plžů je vícevrstevná. Skládá se ze tří, zcela odlišných vrstev. Jednou z nich je povrchová tenká vrstvička, která je nazvána periostrakum. Díky ní je ulita zbarvena. Pod touto vrstvou je prostřední vrstva ostrakum, kde uhličitán vápenatý se ukládá v podobě sloupků. Poslední vnitřní vrstvou je hypostrakum, která je tvořena z uhličitánu vápenatého díky kterému při lomu světla vzniká lesk ulity (Barker, 2001; Hudec et al., 2007).

Schránka plžů je orientována s ohledem na jejich měkké části těla a to tak, že přední konec ulity je tažen směrem k hlavě a zadní konec ulity je směrem od hlavy. Hřbetní část ulity sahá přes tzv. viscerální hrb a ventrální strana ulity je obrácena směrem dopředu (Rawat, 2010).

Ulita plžů je složena z několika částí, přičemž nejmenší a nejužší částí je tzv. vrchol ulity, která je zakončený špičkou. Od tohoto vrcholu se ulita dále rozšiřuje až k ústí, což je tzv. otvor ulity. Při měření a popisování znaků schránky se vychází ze tří poloh. Při základní poloze je osa ulity rovnoběžná s podložkou, vrchol je obrácen nahoru, ústí dolů a k pozorovateli, takže je vidět celá přední strana. Při vrcholové poloze je zase osa kolmá k podložce, tak že je schránka k pozorovateli obrácena vrcholem a jde ji vidět její svrchní strana. Při poslední poloze píštělové je píštěl obrácená k pozorovateli a jde vidět její spodní strana. Rozměry ulity stanovíme tak že se ulita nastaví do základní polohy. Výška ulity je tedy největší vzdálenost mezi špičkou a nejnižším bodem ústí a šířka je vzdálenost mezi nejvíce vyklenutými místy ulity a je měřená kolmo na osu. Čára, která právě sleduje obrysy schránky plžů, se v odborném jazyce nazývá obrysnice. Ta může být buď vypouklá (konvexní), rovná anebo dovnitř prohnutá (konkávní). Místo, kde na sebe v prohlubni navazují závitů schránky, se označuje jako šev. Šev může být různě hluboký, může být buď mělký, nebo mírně až hluboce zaříznutý (Ložek, 1956).

Ústí schránky je tvořeno třemi stěnami. Vlastní okraj ústí se nazývá obústí, přičemž má nejrůznější úpravu. Pokud stěna posledního závitu končí ostrým okrajem a není tak ohrnutý ani zesílený, označuje se obústí jako jednoduché, ostré nebo rovné (např. u čeledi *Zonitidae*). Opačným případem je obústí rozšířené, kdy je okraj ohnut směrem ven (u rodu *Helicigona*) (Ložek, 1956; Pfleger, 1988).

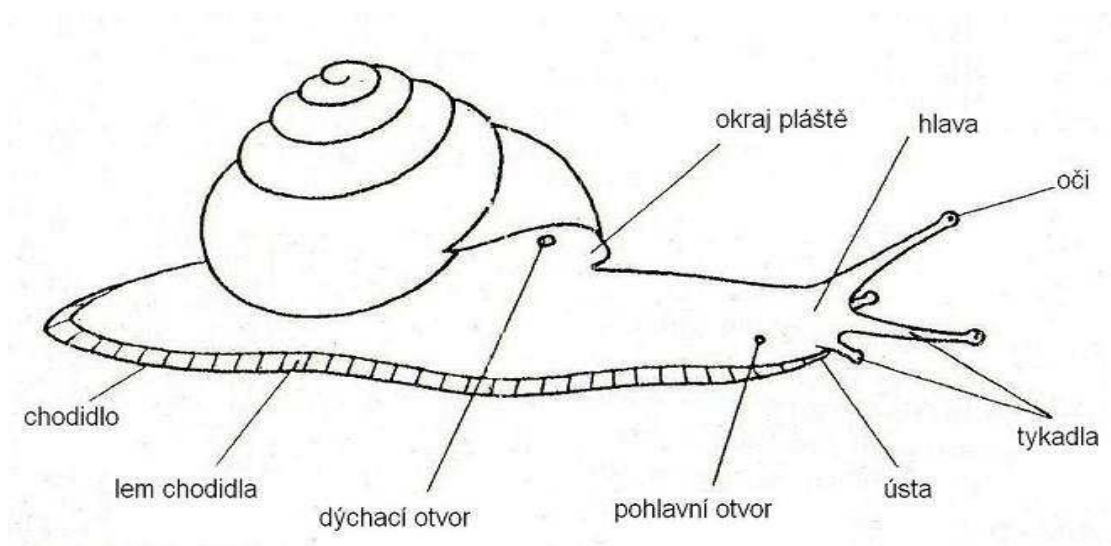
Směr vinutí závitů ulity je taktéž velmi důležitým znakem. Většina ulit je pravotočivých, jen u čeledi *Clausiliidae* a několika málo druhů rodu *Vertigo* a *Jaminia* jsou ulity normálně levotočivé. Vinutí ulit plžů je spojeno s asymetrickým tělem, přičemž na

pravé, vnitřní straně spirály dochází ke změně velikosti orgánů. (Pfleger, 1988, Barker, 2001).

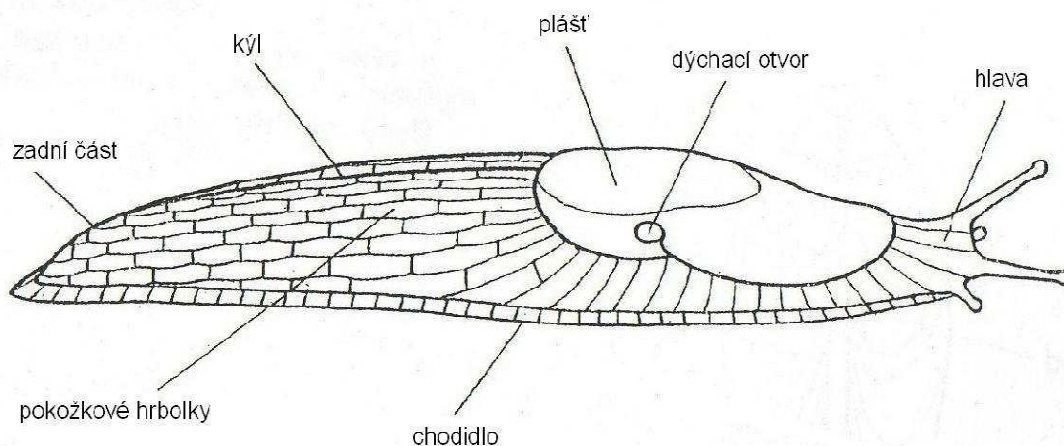
Důležitým znakem, hlavně pro určování plžů, je povrchová úprava ulity. Ta může být buď zcela hladká, žebírkovaná anebo rýhovaná, nebo pokrytá chloupky. Povrchová úprava ulity je různá u juvenilního stádia plže a dospělého jedince (Wiktor, 2004).

Zbarvení ulity je nejčastěji vázáno na vápenité části stěn. U většiny evropských plžů převládají nejružnější odstíny hnědé barvy, občas také zbarvení bělavé, mléčně zakalené, žlutavé nebo oranžové až červené. Velmi častěji se vyskytuje i pestřejší zbarvení plže, například tmavší nepravidelné skvrny nebo podélnými páskami. Také často bývají barevně ohraničené některé části ulity. Barevnost způsobují organické pigmenty, které plže získává z potravy. Barvy vznikají kombinací čtyř základních typů pigmentů a to, žlutých karotenoidů, černých melaninů, zelených porfyrinů a modrých nebo červených indigoidů. Základní barva je dána geneticky, i když u mnoha forem existuje značná barevná proměnlivost, která je právě závislá na okolním prostředí a do určité míry i na potravě plže (Pfleger, 1988).

Podstatným znakem je i síla stěn ulit a lesk ulity. Z hlediska síly stěn schránky rozeznáváme ulity velmi tenkostěnné, málo zvápenaté se značnou pružností, tenkostěnné, silnostěnné, velmi silnostěnné a masivní. Podle lesku se ulity plžů rozdělují na mírně lesklé až nelesklé a vysoce až masťně lesklé (Ložek, 1956).



Obrázek 1: Stavba těla plže s vyvinutou schránkou (Pfleger, 1988)



Obrázek 2: Stavba těla plže bez schránky (Pfleger, 1988)

Tělo plže

Tělo ulitnatých suchozemských plžů je tvořeno třemi částmi, a to ze svalnaté nohy, hlavy a spirálně vinutého útrobního vaku. Svalnatá souměrná noha se vysouvá ze schránky plže a slouží jedinci ke snadnému pohybu. Noha je ze svalnaté svaloviny a na ni v přední části navazuje hlava s ústy a smyslovými orgány. Břišní část nohy se nazývá chodidlo. Plž se po podložce pohybuje plynulým klouzáním po tenké vrstvě slizu vylučovaného chodidlovou žlázou, která je umístěna v přední části chodidla (Ložek, 1956).

Hlava plže od hřbetní části těla není ostře ohraničena. Naopak je oddělena od chodidla brázdou. Na hlavě se nacházejí dva páry zatažitelných tykadel. Ztlustělé konce horního páru tykadel nesou oči. Dolní pár tykadel je kratší a bez očí (Lisický, 1991).

Další částí je útrobní vak, který vytváří tzv. plášť. Plášť je kožní záhyb, který vylučuje svou vnější stranou a okrajem ulitu. Tento plášť je trvale u ulitnatých plžů schován v ulitě po celou dobu jejich života. V plášťové dutině se nachází důležité orgány pro plže, jako srdce a ledviny. U plicnatých plžů tvoří plášťová dutina plíce. Další důležitou soustavou pro plže je trávicí, nervová a cévní soustava. Přičemž trávicí soustava u plže začíná ústy na hlavě, dále pokračuje střevem a vyúsťuje v plášťové dutině. Cévní soustava je otevřená se srdcem, které je složeno z jedné komory a jedné předsíně. Krev je lehce namodralá s krevním barvivem hemocyaninem, který obsahuje měď. Nervová soustava je tvořena širokou gangliovou soustavou, která je velmi dobře vyvinutá a je tvořena párovými gangliemi. Ganglie jsou hmoty nervové tkáně. (Pfleger, 1988; Rawat, 2010).

Další soustavou je rozmnožovací soustava, která má velmi složitou stavbu. Plži jsou jak obojetníci neboli hermafroditi, tak jsou taktéž i jedinci s odděleným pohlavím

nazývaní gonochoristi, přičemž nejvíce u suchozemských plžů převažuje hermafroditismus. Pohlavní žláza je obojetná. Jedna část produkuje sperma a druhá vajíčka. Tento vývod se větví na dva kanálky, přičemž jeden vyvádí chámové buňky a druhý vajíčka. Dále jsou vyvinuty přídatné bílkové a slizové žlázy a zvláštní vychlípenina vejcovodu tzv. šípový vak (*bursa telae*). V tomto váčku se nachází tenký a špičatý útvar, nazývaný šíp lásky. Pohlavní vývod je na boku těla za hlavou vpravo u pravotočivých a vlevo u levotočivých. U hermafroditů může sice jedinec fungovat jako oboupohlavně, ale většinou je činný buď jako samec nebo jako samička. Podle vyústění pohlavních orgánů jsou jedinci při kopulaci k sobě přiloženi pravými nebo levými stranami. Z pohlavního otvoru každého je vysunuta vagina, penis a šípový vak, kterým jsou jedinci navzájem propojeni. Přijaté sperma je uloženo v přívěsku tzv. *receptaculum seminis* až do oplození vajíček (Pfleger, 1988; Lisický, 1991).

Z hlediska potravy se většina suchozemských plžů živí tlejícími rostlinami, houbami, řasami a lišejníky, méně často však zelenými rostlinami. Další potravou mohou být zdechliny a nejméně často se pak vyskytují plži živící se karnivorií (Pfleger, 1988; Hudec et al., 2007; Rawat, 2010).

2 EKOLOGIE PLŽŮ A BIOINDIKAČNÍ VÝZNAM MALAKOFAUNY

2.1 Ekologie suchozemských plžů

Suchozemští plži jsou značně závislí na ekologických podmínkách. Přímo na klimatu, flóře a podkladu jejich prostředí (Wärebörn, 1979).

Plži dávají přednost raději vápenitým půdám více než půdám kyselým, jako jsou slatiny anebo vřesoviště. Tuto přednost dávají plži proto, že malá část vápníku je velmi nezbytná pro tvorbu jejich ulit. Když plž žije na již zmíněných kyselých půdách, má schránku velmi křehkou a tenkou, když jsou ulity těchto plžů stejně velké (Barker, 2001).

Dalším velmi důležitým faktorem, který ovlivňuje biologii plžů je podnebí. Pro suchozemské plže jsou nejpříznivější vyšší teploty, ale v nechráněných oblastech mohou tyto vysoké teploty být pro plže nežádoucí, protože může dojít k jejich vyschnutí. Většina druhů těchto plžů má nejraději dlouhodobé teplé vlhko, ale jsou i druhy, které se adaptovaly na suchu stavbou své ulity, výstupem na rostlinu a estivací (Ložek, 2005).

Jak už bylo zmíněno, největším problémem pro plže je nadměrné sucho. Plži jsou proto aktivní výhradně v noci a nejvíce taky za vlhkého počasí a to na chladných, stinných místech. Přes den se plži skrývají pod kameny, v půdní hrabance, pod vegetací anebo pod povrchem půdy. Nejlepší ochranou proti tomuto problému je právě jejich ulita, do které se plž kdykoli za nepříznivých podmínek může vždy zatahnout. Zatažený plž může taktéž vytvořit při nejhorších podmínkách pergamenové víčko, které jej chrání proti vyschnutí. Naopak nazí plži, kteří nemají ulitu, jsou mnohem pohyblivější. Tím pádem se dokážou mnohem rychle zahrabat do půdy anebo zalézt do štěrbin, či pod nějaký kmen. Další ochranou proti vyschnutí u nahých plžů je právě velké množství slizu (Buchar et al., 1995; Ložek, 2005).

Mezi biotické faktory ovlivňující suchozemské plže patří vegetace. Ta na tyto plže velmi silně působí a to tak, že jim vytváří určité prostředí pro jejich život a působí taktéž na chemismu tohoto prostředí, například opadankou bohatou na vápník (Ložek, 2005).

Další podmínkou pro existenci plžů je samozřejmě člověk a hospodářská zvířata. Nejpříznivějším prostředím pro život plžů je zalesněná krajina. Je to krajina nesporně nejbohatší, přičemž reprezentuje přírodní pokryv Evropy a splňuje podmínky pro život plžů svým stejnoměrným klimatem a svou vlhkostí (Pfleger, 1988).

2.2 Bioindikační význam malakofauny a současná diverzita

Bioindikace je posuzována tzv. bioindikátory. Bioindikátor je organismus, který nám indikuje podmínky nebo stav životního prostředí, ve kterém žije (Spellerberg, 1991).

Tyto organismy, ať už živočichové nebo rostliny, dokážou do sebe akumulovat určité množství znečišťující látky a tím vlastně indikují stav prostředí. Měkkýši především indikují stopové znečištění životního prostředí těžkými kovy, jako kadmium, olovo, zinek a měď (Barker, 2001).

Využití právě měkkýšů jako bioindikátorů se zakládá na přesné znalosti jejich vztahů k prostředí a jeho podmínek. Měkkýši, především suchozemští, jsou silně spjati se substrátem okolního prostředí, se strukturou vegetace, nadmořskou výškou a v poslední řadě na vlastnostech spadnuté opadanky, která mění vlastnosti substrátu (Ložek, 2005) (Barker, 2001).

Nejvýznamnější a druhově nejbohatší složkou naší malakofauny tvoří lesní malakofauna. Ta vykazuje největší počet druhů a regionální diferenciaci a dále má nejmenší podíl synantropů a imigrantů. Mezi nejtypičtějšího zástupce lesní malakofauny řadíme jedince *Alinda biplicata* (Montagu, 1903) (Ložek, 2005).

Lesní prostředí je velmi stabilní z hlediska klimatických podmínek. Většina druhů plžů žije v listovém opadu nebo na rozhraní půdy a listového opadu. Plži jsou méně vystaveny prudkým změnám teploty, záření a změně vlhkosti. V lesním prostředí žije až 80 % druhů plžů, vyskytující se na našem území (Wärebörn, 1979; Lisický, 1991) .

Další současnou malakofaunou je fauna nivních luk a mokřadů. Tato malakofauna byla počátkem 20. století poškozena z důvodu hnojení, odvodňování, zorňování půdy aj. Toto vedlo k úbytku hemofilních druhů, které tvořili většinu společenstva. V současné době na tomto území najdeme odolné druhy, např. *Succinea putris* (Linnaeus, 1758) (Ložek, 2005).

Dále vodní malakofauna, kde se jedná o rozsáhlý a široký soubor ekosystému okolo vodních toků, jejich slepých ramen, faunu umělých vodních toků. Tato společenstva měkkýšů jsou v dnešní době řídce rozptýlena a ochuzena (Ložek, 2005).

Další malakofaunou je malakofauna skal a skalních stepí, která je zachována daleko lépe než malakofauna lesní, avšak je místy poškozená výsadbou akátů. Mezi zástupce zde můžeme zařadit druh *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801) (Ložek, 2005).

Poslední současnou malakofaunou našeho území je malakofauna stepních trávníků, která se zachovala jako relikt v zemědělské krajině, která je antropicky ovlivněná. V současné době v tomto společenstvu dochází k ústupu druhové diverzity a ustupující

druhy nahrazují druhy ruderalní, jako například *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758) (Ložek, 2005).

3 VYMEZENÍ A CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ

Pro účely bakalářské práce bylo zvoleno území v oblasti soutoku řek Moravy a Desné. Důvodem výběru byla dobrá dostupnost a zajímavost daného území.

3.1 Vymezení zkoumaného území

Lokalita soutoku Moravy a Desné se nachází v katastru obce Postřelmov v nadmořské výšce asi 284 m. Jedná se o rovinatý terén mezi obcemi Postřelmov a Sudkov. První písemná zmínka právě o obci Postřelmov je z roku 1349 (Doubravský, 1999).



Obrázek 3: Zkoumané území (PLANstudio,2005-10)

3.2 Geologické a geomorfologické poměry

Geologická stavba lokality je značně složitá. Střídaly se tu dvě období, a to období sedimentů a období horotvorných pohybů, především předvariské, variské a alpínské. Z hlediska tektonických pohybů, tyto pohyby na zkoumané lokalitě probíhají dodnes. Základním znakem území je však jeho kerná stavba. Ta se vyznačuje diferencovanými

pohyby jednotlivých ker, které jsou odděleny starými oživujícími zlomy oblasti. Z hlediska hornin tvoří komplexy devonských hornin, které byly usazeny v geosynklinále. Do nich se usadily v masivní mocnosti pelitické vrstvy. Právě do těchto vrstev při podmořském vulkanismu pronikly vyvřeliny. V geosynklinále se tedy nejprve usadily středožrné až hrubozrné křemence a slepence a později v nadloží vápence a vápnité břidlice s vložkami lyditů. Na soutoku těchto dvou řek se tedy nachází fluvizemě a kvarterní štěrkopísky (Svoboda et al., 1968).

Zařazení pro geomorfologické poměry bylo prováděno podle Demka, 1987:

Hierarchie:

Provincie Česká vysočina

Soustava Krkonošsko-jesenická subprovincie (Sudetská subprovincie)

Podsoustava Jesenická oblast (Východosudetská oblast)

Celek **Mohelnická brázda (základní geomorfologická jednotka)**

Podcelek Středomoravská niva

Okrsek Policko-lišnická kotlina

Mohelnická brázda je 3-5 km široká příkopovitá deprese, které se nachází mezi obcemi Bludov, Zábřeh na Moravě a Třešínským prahem. Mohelnická brázda se dělí na základní depresi a Policko-lišnickou kotlinu (Demek, 1987).

3.3 Hydrologické a klimatické poměry

Řeka Desná je levostranným přítokem řeky Moravy a vlévá se do ní na katastru obce Postřelmov. Řeka Desná vzniká soutokem Divoké a Hučivé Desné v obci Kouty nad Desnou (Lisická et al., 1976).

Řeka Morava pramení na evropském rozvodí tří úmoří, a to na Králickém Sněžníku. Její rozloha povodí činí asi 26 579,69 km². Délka této řeky od místa, kde pramení, až po ústí je asi 354,05 km. Řeka Morava od svého pramene dále míří k jihu, kde protéká nížinami moravských úvalů a jižněji se spojuje s Dyjí. Na rakousko-slovenské hranici se řeka Morava vlévá do Dunaje a ten odvádí vodu do Černého moře (Marsalek et al., 2000).

Z hlediska klimatických poměrů patří zkoumaná lokalita podle E. Quitta (1971) do oblasti MT 10, což je mírně teplá oblast.

Tabulka 1: Charakteristika mírně teplé oblasti podle E. Quitta, 1971:

	MT10
Počet letních dnů	40-50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140-160
Počet mrazových dnů	110-130
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu ve °C	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci ve °C	17-18
V dubnu ve °C	7-8
V říjnu ve °C	7-8
Průměrný počet dnů se srážkami 1mm a více	100-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400-450
Srážkový úhrn v zimním období	200-250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 80
Ledový den – den s max. teplotou vzduchu	≤ -0,1°C
Mrazový den – den s min. teplotou vzduchu	≤ -0,1°C
Letní den – den s max. teplotou vzduchu	≥ 25°C
Vegetační období	IV - IX
Zimní období	X – III

3.4 Vegetační a faunistické poměry

V současné struktuře zkoumané lokality se nachází jak lesní tak nelesní vegetace. Z lesní vegetace značně převažují porosty přirozeného charakteru, zejména lužní lesy, smíšené dubohabrové háje, lipové dubohabřiny a olšiny. Přičemž charakter lužních lesů je výrazně podmíněn vodním režimem krajiny a to jarními záplavami a vysokou hladinou

podzemní vody. V lužních lesích v dané oblasti se vyskytuje především topol černý (*Populus nigra*) a olšiny zastoupené olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), krušinou olšovou (*Frangula alnus*) a střemchou obecnou (*Prunus padus*). Z bylin zde můžeme najít blatouch bahenní (*Caltha palustris*), orsej jarní (*Ficaria verna*), kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*), chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) atd. Z nelesních biotopů se na lokalitě nachází v místech rákosiny a společenstva ostríc a to v místech zamokření. Ostatní plochy jsou přeměněny v ornou půdu (Vlastivědný ústav, 2004).



Obrázek 4: Letecký pohled na jednotlivé vzorkovací plochy (PLANstudio,2005-10)

Na zkoumané lokalitě z hlediska fauny se velmi daří společenstvům vod a především lužních lesů. Z bezobratlých zde můžeme najít například žábronožku sněžní (*Siphonophanes grubii*). Z denních motýlů třeba čeledi *Rhopalocera*. Z brouků zde můžeme najít například zástupce čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*). Z obojživelníků a plazů zde můžeme vidět například skokana hnědého (*Rana temporaria*), skokana zeleného (*Rana kl. esculenta*), místy i slepýše křehkého (*Anguis fragilis*). Z ptáků a savců pak například pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), sýkora koňadra (*Parus major*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), bobr evropský (*Castor fiber vistolanus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a prase divoké (*Sus strofa*) (Vlastivědný ústav, 2006).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Výběr lokalit a terénní výzkum

Celé zkoumané území bylo rozděleno do jednotlivých vzorkovacích ploch, konkrétně do čtyř ploch. Každá tato plocha měla rozlohu po 10×10 m, přičemž dvě plochy se vyskytovaly na pravém břehu soutoku řek a dvě na levém břehu.

Práce probíhala na čtyřech vzorkovacích plochách. Na jednotlivých plochách byly prováděny ruční sběry plžů od měsíce května do měsíce října roku 2010. Nejvíce byly sběry prováděny v měsících květen, červenec, září a říjen roku 2010. Vzorkovací plocha číslo 1 se vyznačovala řídkým lesním porostem, s převládající olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a porostem keřů. Nacházela se na levém břehu soutoku. Plocha číslo 2, vyskytující se na pravém břehu, se značila porostem keřů a přecházela postupně v louku, která byla porostlá z části trávou. Plocha číslo 3 byla mez mezi břehovým porostem a obdělávaným polem charakterizována skupinou keřů, dále porostem vrby (*Salix alba*) na levém břehu. Poslední plochou číslo 4 byl porost pravého břehu řeky Moravy ukrytou mezi stromovým porostem.

Po příchodu na plochy bylo prohledáno bylinné a mechové patro vegetace. Druhy měkkýšů, především suchozemských plžů, byly sbírány do plastových předem označených krabiček pinzetou. Přičemž jednotlivé druhy plžů byli determinováni buď přímo na místě a zapsáni do předem připraveného terénního zápisníku, a to pouhým okem nebo při zvětšení lupou, případně byli determinováni s pomocí vedoucího práce ve škole. U některých menších případů byla k determinaci použita binokulární lupa.

4.2 Zpracování vzorků a dat

Materiál, který se získal na stanovištích, se nechal dostatečně proschnout, přičemž tento dostatečně vytříděný materiál se roztřídil. Ulity byly roztříděné pomocí lupy a přiloženého milimetrového pravítka.

Některé schránky byly určeny podle charakteru ulity, přičemž determinačním znakem byla velikost a tvar ulit u ulitnatých plžů. U nahých plžů, kteří nemají vnější ulitu, byla determinace podle velikosti, absence anebo přítomnosti kýlu, vzhled plášťové dutiny a spousta dalších determinačních znaků. Dále bylo spočteno množství prázdných ulit a

jedinců živých v době sběru. Dále bylo sjednoceno vědecké názvosloví, a to podle Checklistu of the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic (Juříčková et al., 2008).

Podle IUCN, 2001 se použily zkratky značící míru ohrožení:

- téměř ohrožený – NT (near threatened)
- málo dotčený – LC (least concern)

Byly použity ekoelementy podle Ložka, 1964 a Lisického, 1991:

- SILVICOLAE (SI) – tato skupina zahrnuje přísně lesní druhy,
- [SI(MS)] – zde jsou zařazeny mezohydrofilní druhy,
- (SIth) – do této skupiny patří druhy, které se vyskytují na křovinných stanovištích,
- (SIp) – sem se řadí petrofilní lesní druhy malakofauny,
- PRATICOLAE (PT) – druhy, žijící na otevřené krajině a silvifóbní,
- [PT(SI)] – druhy žijící na lesních sutích nebo okrajově v sadech,
- XC – sem patří druhy termofilní a xerotolerantní,
- MESICOLAE (MS) – druhy mezofilní, tzn. druhy se středními nároky na prostředí,
- HYGRICOLAE (HG) – do této skupiny se řadí druhy, které rády obývají vlhkomilné prostředí,
- PALUCIDOLAE (PD) – druhy malakofauny obývajících vodní prostředí, tato skupina se dále člení na: - RV-PDt – jsou druhy obývajících tekoucí vody,
- SG-PD(-t) – druhy žijící ve stojatých vodách.

Dále byla vypočtena dominance podle Lososa (1985) podle vztahu:

$$D = n/s \times 100\% \quad \text{přičemž,}$$

n je počet jedinců daného druhu,

s je celkový počet jedinců na dané lokalitě.

Tabulka 2: Dominance podle Lososa (1985):

A. třída	eudominantní druh	více než 10 %
B. třída	dominantní druh	6 až 10 %
C. třída	subdominantní druh	3 až 5 %
D. třída	recedentní druh	1 až 2 %
E. třída	subrecedentní druh	méně než 1 %

5 VÝSLEDKY

Celkově bylo na daném území zjištěno 17 druhů plžů, přičemž determinovaných jedinců činilo 558, z toho 6 jedinců v době sběru živých (tabulka č. 3) (graf č. 1). Z hlediska stavu ohrožení podle IUCN, 2001 jsou zařazeny do kategorie NT (téměř ohrožený druh) druhy *Faustina faustina* (Rossmässler, 1835) a *Perforatella bidentata* (Gmelin, 1791). Zbýlých 98,92 % jedinců činily druhy málo dotčené – LC. Ze zoogeografického hlediska význačně převahují druhy eurychorní, západoevropské a středoevropské. Z hlediska ekologického členění výrazně dominují druhy mezohydrofilní lesní s 63,32 %, dále pak mezofilní druhy s 22,55 %, pak výhradně lesní druhy se 8,05 %, dále ostatní ekotypy s menším zastoupením (graf č.2). Výsledky dominance jsou shrnuty do tabulky č. 4. Z této tabulky je jasné, že eudominantními druhy jsou: *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758) zastoupený z 31,48 %, dále pak *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774) z 18,25 % a *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868) z 11,45 %. Dominantním druhem je *Alinda biplicata* (Montagu, 1803) – 8,41 %. Subdominantními druhy jsou: *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801), *Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller, 1774), *Arianta arbostorum* (Linnaeus, 1758), *Cochlodina laminata* (Montagu, 1803), *Zonitoides nitidus* (O. F. Müller, 1774), *Limax maximus* (Linnaeus, 1758). Jediným recedentním druhem je *Succinea putris* (Linnaeus, 1758). Poslední skupinou, tj. subrecedentní druhy zastoupeny: *Monachoides incarnatus* (O. F. Müller, 1774), *Faustina faustina* (Rossmässler, 1835), *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758), *Aegopinella cf. nitens* (Michaud, 1831), *Oxychilus cellarius* (O. F. Müller, 1774), *Perforatella bidentata* (Gmelin, 1791) (graf č. 3).

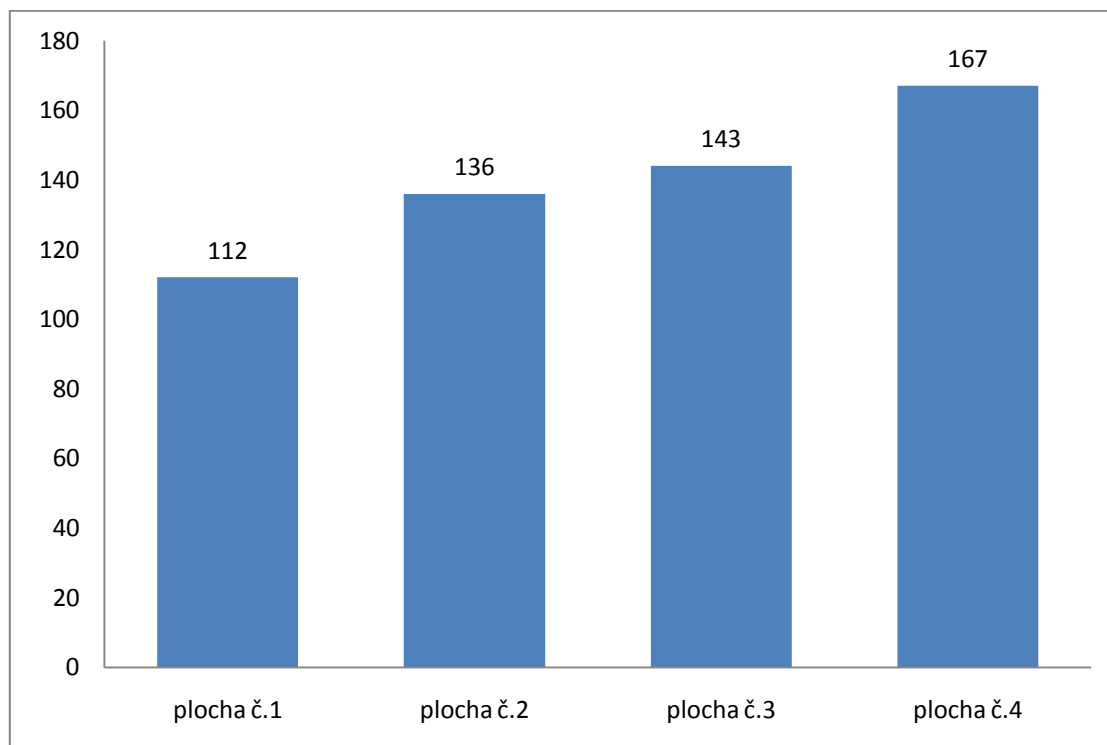
Tabulka 3: Přehled zjištěných druhů v rámci malakozoologického průzkumu v lokalitě soutoku Moravy a Desné, jejich zařazení do ekologických skupin (podle Ložka 1964 a Lisického 1991, upraveno), areotyp Lisický (1991), kategorie ohrožení Juříčková a kol. (2008), počet nalezených měkkýšů na jednotlivých vzorkovacích plochách, dominance (Losos 1985).

Ekologická skupina		DRUH	Areotyp	Ohrožení	1.	2.	3.	4.	Σ	Dominance (%)
1	SI	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	evropský	LC	6		8	10	24	4,29
		<i>Faustina faustina</i> (Rossmässler, 1835)	karpatský	NT	1	2		1	4	0,72
		<i>Aegopinella cf. nitens</i> (Michaud, 1831)	středoevropský	LC		1		1	2	0,36
	SI(p)	<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	mediteránní	LC	1		14		15	2,68
2	SI(MS)	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	moeticko-středoevropský	LC	15	11	13	8	47	8,41
		<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	středo-severoevropský	LC	2		12	10	24	4,29
		<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	západoevropský	LC	21	19	32	30	102	18,25
		<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	středoevropský	LC	1			4	5	0,89
	SIth	<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758	středo-jihovýchodoevropský	LC	39	37	49	51	176	31,48
3	SIi	<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin, 1791)	Středoevropsko-sarmatský	NT		1	1		2	0,36
7	MS	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	holarktický	LC		6	11	9	26	4,65
		<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	evropský	LC	1	1		1	3	0,54
		<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	palearktický	LC	11	9		11	31	5,55
		<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)	středo-západoevropský	LC		1		1	2	0,36
		<i>Arion lusitanicus</i> Mabille, 1868	středo-západoevropský	LC	5	39		20	64	11,45
201	PD	<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)	holarktický	LC	8	5	3	4	20	3,58
		<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	eurosibiřský ²⁸	LC	1	4		6	11	1,97

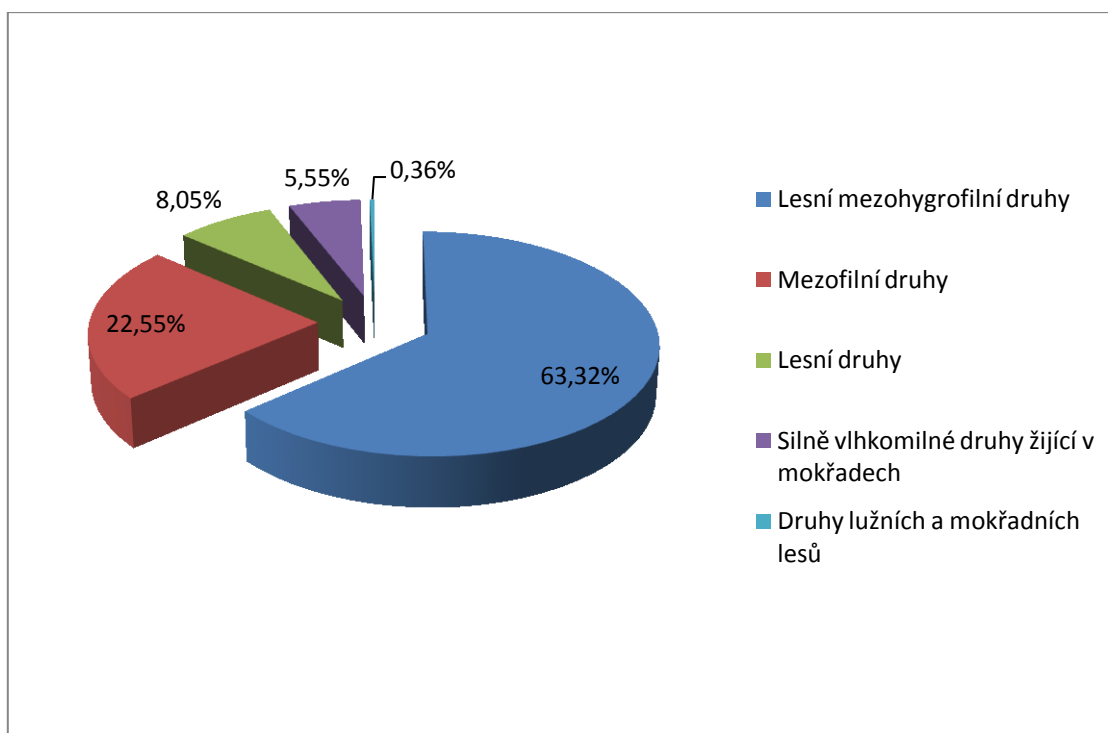
Tabulka 4: Přehled zjištěných druhů s uvedením třídy dominance (Losos 1985).

DRUH	DOMINANCE
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758	Eudominantní druh
<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	Eudominantní druh
<i>Arion lusitanicus</i> Mabille, 1868	Eudominantní druh
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	Dominantní druh
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	Subdominantní druh
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	Subdominantní druh
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Subdominantní druh
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	Subdominantní druh
<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)	Subdominantní druh
<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	Subdominantní druh
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	Recedentní druh
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	Subrecedentní druh
<i>Faustina faustina</i> (Rossmässler, 1835)	Subrecedentní druh
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	Subrecedentní druh
<i>Aegopinella cf. nitens</i> (Michaud, 1831)	Subrecedentní druh
<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)	Subrecedentní druh
<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin, 1791)	Subrecedentní druh

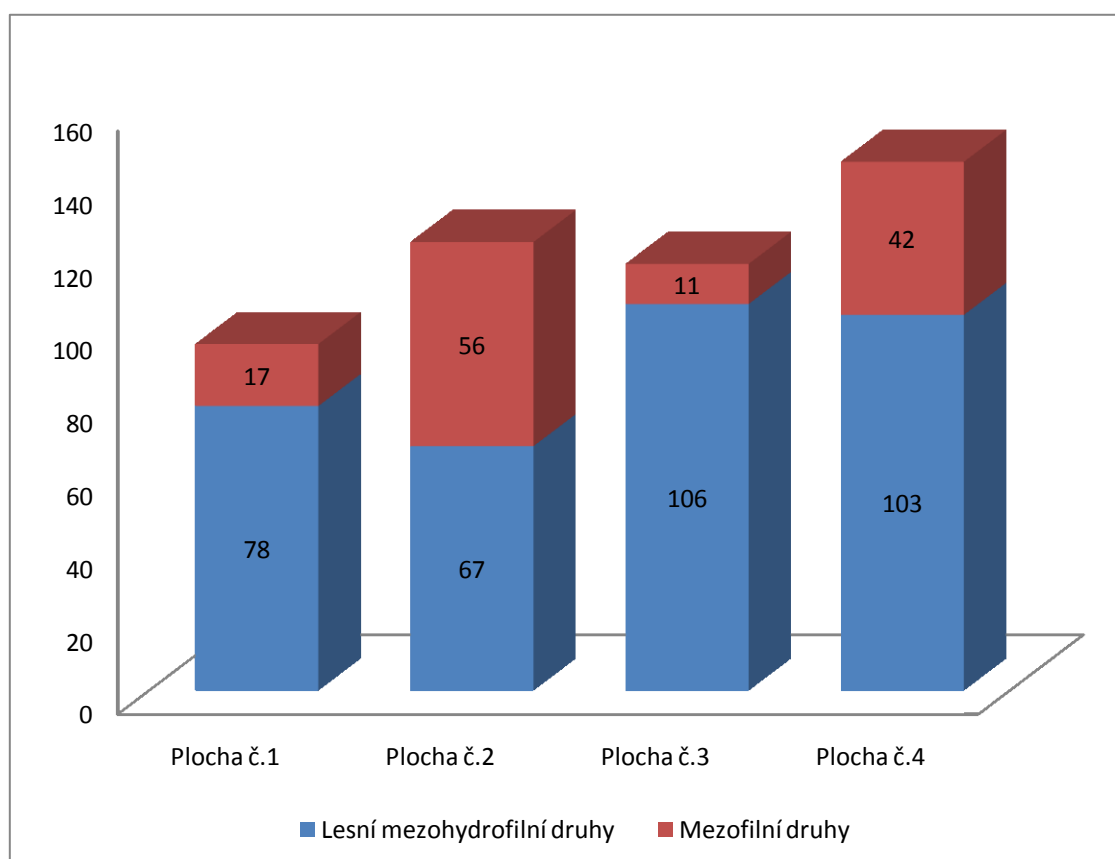
Graf č. 1: Zastoupení jedinců na daných vzorkovacích plochách



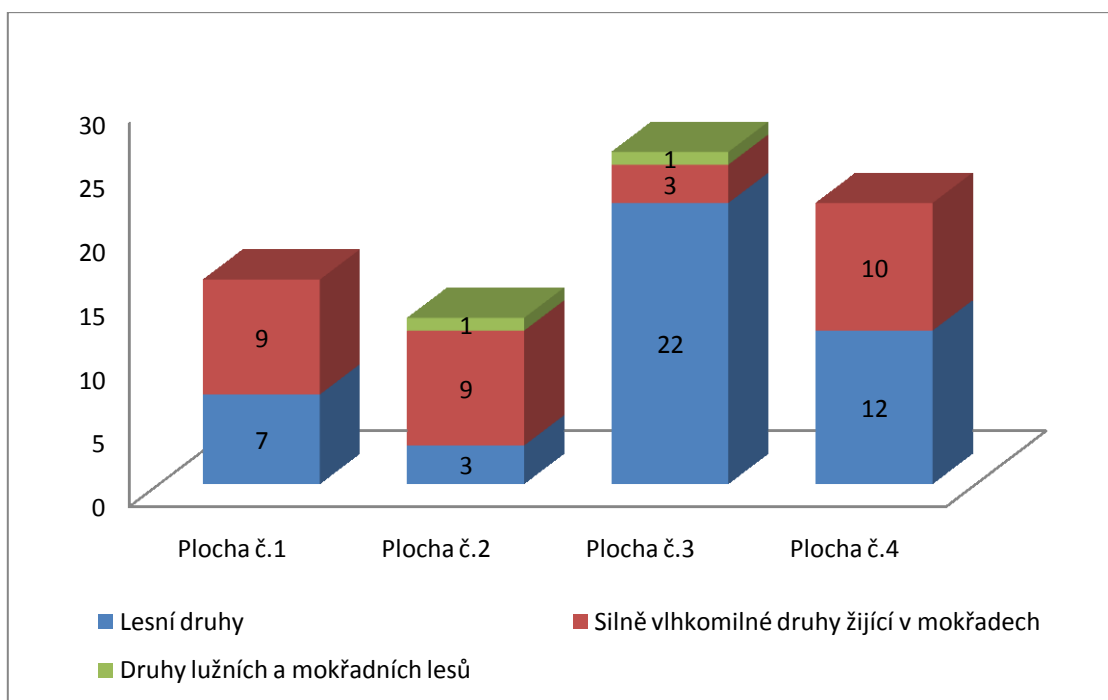
Graf č. 2 a): Poměrné zastoupení ekotypů ve zkoumaném území



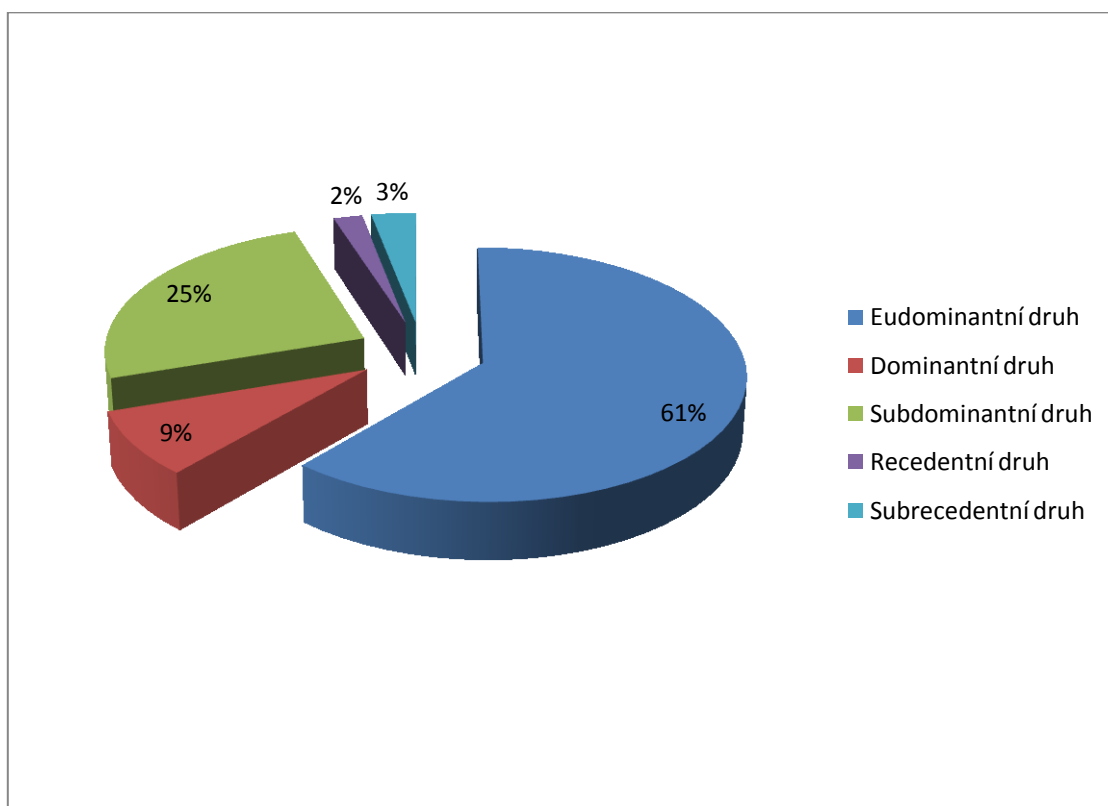
Graf č. 2 b): Zastoupení ekotypů na jednotlivých vzorkovacích plochách



Graf č. 2 c): Zastoupení ekotypů na jednotlivých vzorkovacích plochách



Graf č. 3: Poměrné zastoupení zjištěných druhů z hlediska dominance



6 DISKUZE

Celkově na zkoumaném území bylo zjištěno 17 druhů plžů, přičemž determinovaných jedinců činilo 558 na daných vzorkovacích plochách. Sběry plžů byly velmi ovlivněné počasím, přičemž nejméně druhů bylo sesbíráno v měsících červenec a srpen, protože bylo velmi sucho a teplo. Naopak nejvíce jedinců bylo nalezeno v měsíci května, z důvodu vlhkého počasí.

Nalezené druhy se zařadily do šesti ekotypů. Nejvíce se na lokalitě vyskytovala skupina mezohydrofilních lesních druhů, a to z 63,32 %, díky tomu, že se vzorkovací plochy nacházely na soutoku dvou řek, které území poskytovaly dostatečný vodní režim. Nejvíce jedinců se nacházelo na vzorkovací ploše č. 4 (167 jedinců), která byla blízko břehu řeky Moravy. Dále pak více jedinců se nacházelo na vzorkovací ploše č. 3 (144 jedinců). Na vzorkovací ploše č. 2 se vyskytovalo 136 jedinců patřící k 13 druhům plžů. Na poslední vzorkovací ploše č. 1 se nacházelo nejmíň jedinců plžů, a to 112 kusů, protože se plocha vyskytovala dále od soutoku, byla méně porostlá a méně vlhká.

Z hlediska analýzy dominance byly eudominantními druhy: *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758) zastoupený z 31,48 %, dále pak *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774) z 18,25 % a *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868) z 11,45 %. Pokud nebudeme tyto eudominantní druhy brát v potaz, tak nejvíce zastoupeným dominantním druhem je *Alinda biplicata* (Montagu, 1803) – 8,41 %. Přičemž *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774) a *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868) jsou považovány za synantropní druhy a mohou se tedy vyskytovat zavlečeně na této lokalitě, ale především se tyto druhy vyskytují na kulturních plochách a v zahradách nebo sadech.

Vzhledem k nízkým zkušenostem, nejen metodiky, ale i sběrem měkkýšů byl proveden pouze orientační výzkum této skupiny. Tímto zřejmě nebyly podchyceny všechny skutečnosti. Seznam plžů není určitě zcela kompletní. Zřejmě se zde vyskytují i další druhy. Dále nebyla odebrána půdní hrabanka, ve které by se mohly najít i ty nejmenší druhy plžů, které by se mohli zde vyskytovat. Ze zjištěných informací se prokázalo, že v dané lokalitě nebyl dodnes prováděn žádný soustavný malakozoologický průzkum.

6.1 Přehled zjištěných druhů a jejich stručná charakteristika

hlemýžď zahradní – *Helix pomatia* Linnaeus, 1758

Náš nejrozšířenější suchozemský plž. Vyskytuje se v křovinách a světlých lesích, především v nižších nadmořských výškách. Může být i synantropním druhem, který obývá kulturní plochy, sady, zahrady a parky. Výška ulity tohoto plže je 30 – 50 mm a šířka 32 – 50 mm. Ulita je bělošedě až žlutohnědě zbarvená, kuželovitá a silnostěnná (Pfleger, 1988).

Tento plž byl nalezen na všech vzorkovacích plochách ve značném množství.

páskovka keřová - *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774)

Tento plž je taktéž velmi dobře rozšířen. Vyskytuje se v parcích, zahradách, sadech, dále pak ji můžeme najít v lesích, křovinách, stepích a dunách. Výška ulity je 10-17 mm a šířka 14 – 21 mm. Zbarvení schránky tohoto plže je žlutá s páskováním, které je značně proměnlivé a zcela může chybět. Ulita je stlačeně kulovitá s kuželovitým kotoučem (Pfleger, 1988).

Plž, který byl nalezen na všech vzorkovacích plochách.

plzák španělský - *Arion lusitanicus* Mabille, 1868

Jedním ze zástupců nahého plže. Jedná se synantropní druh, který se vyskytuje v blízkosti lidských obydlí nebo třeba na zarostlých mezích. Tělo tohoto plže je mírně zavalité, dlouhé asi 140 mm. Dýchací otvor je umístěn v přední části pláště (Wiktor, 2004).

Tento plž byl nalezen na třech vzorkovacích plochách s výjimkou vzorkovací plochy č. 3.

vřetenatka obecná - *Alinda biplicata* (Montagu, 1803)

Tento plž obývá lesy, na skalách, v sutích, lužních porostech nížin, v údolích. Můžeme ji taky najít na hřbitovech, taktéž proniká na zahrady a zřícenin. Výška ulity je 16 – 18 mm a šířka 3,8 – 4 mm. Schránka je vřetenovitá, silnostěnná a neprůsvitná. Zbarvení ulity je světle rohová (Pfleger, 1988).

Plž, který se vyskytoval velmi často na všech vzorkovacích plochách.

boděnka malinká - *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801)

Tento plž se vyskytuje prakticky všude. Velikost schránky tohoto plže je 1,5 mm (Horsák at al., 2010).

Plž, který se vyskytoval na třech vzorkovacích plochách s výjimkou vzorkovací plochy č. 3.

oblovka lesklá - *Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller, 1774)

Plže, který obývá jakákoli vlhčí stanoviště. Může být i synantropním druhem. Velikost ulity je 7 mm (Horsák at al., 2010).

Tento plž byl nalezen na třech vzorkovacích plochách s výjimkou plochy č. 1.

plamatka lesní - *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758)

Plž obývající vlhké lužní lesy i horské lesy. Velmi podobná hlemýždi zahradnímu. Výška ulity je 16-25 mm a šířka 20 – 30 mm. Schránka s pěti závitů. Zbarvení ulity je tmavě hnědé se světlými skvrnkami (Buchar at al., 1995).

Plž, který se vyskytoval na třech vzorkovacích plochách s výjimkou vzorkovací plochy č. 2.

vřetenovka hladká - *Cochlodina laminata* (Montagu, 1803)

Tento plž se vyskytuje v lesích všech výškových pásů. Výška ulity je 15 – 17 mm a šířka 4 mm. Schránka má hnědavou až žlutavou barvu a je tlustě vřetenovitá (Ložek, 1956).

Plž, který se vyskytoval na třech vzorkovacích plochách s výjimkou vzorkovací plochy č. 2.

zemounek lesklý - *Zonitoides nitidus* (O. F. Müller, 1774)

Obývá vlhčí biotopy, především břehy různých vodních biotopů. Výška ulity je asi 3,5 mm a šířka kolem 6 mm (Ložek, 1956).

slimák největší - *Limax maximus* Linnaeus, 1758

Jeden ze synantropních druhů. Obývá zahrady, sady, parky. Jedná se o nahého plže délky 100 – 200 mm. Zbarvení tohoto plže je šedavé s tmavšími skvrnkami (Buchar at al., 1995).

Tento plž byl nalezen na dvou vzorkovacích plochách, a to na ploše č. 1 a vzorkovací ploše č. 3.

jantarka obecná - *Succinea putris* (Linnaeus, 1758)

Drobný plž, který obývá břehově porosty, je také hojný na zamokřených loukách. Velikost ulity je 16 – 22 mm. Zbarvení ulity žlutavé až žlutohnědé (Pfleger, 1988).

Plž, který se vyskytoval na třech vzorkovacích plochách s výjimkou vzorkovací plochy č. 3.

vlahovka narudlá - *Monachoides incarnatus* (O. F. Müller, 1774)

Tento plž obývá vlhčí sutě a údolní nížinné porosty. Také se může vyskytovat na vlhkých kulturních plochách v otevřené krajině. Výška ulity je 9 – 11 mm a šířka 12 – 16 mm. Zbarvení šedožluté až rudavě hnědé (Pfleger, 1988).

Tento plž byl nalezen na dvou vzorkovacích plochách, a to na ploše č. 1 a vzorkovací ploše č. 4.

skalnice slepá - *Faustina faustina* (Rossmässler, 1835)

Obývá údolní porosty. Velmi hojný výskyt v Moravském krasu. Velikost ulity 20 mm (Horsák at al., 2010).

Tento plž byl nalezen na vzorkovacích plochách č. 1, 2 a 4.

srstnatka chlupatá – *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758)

Tento drobný plž obývá porosty vlhkých údolí, hlavně tedy olšiny. Dále vlhké louky. Zbarvení ulity je šedohnědé až rudohnědé. Schránka mírně průsvitná (Ložek, 1956).

Tento plž byl nalezen na vzorkovacích plochách č. 1, 2 a 4.

síťovka blýštivá - *Aegopinella cf. nitens* (Michaud, 1831)

Tento plž obývá vlhké lesy. Velikost ulity 7 – 10 mm (Ložek, 1956).

Plž byl nalezen na dvou vzorkovacích plochách, a to na ploše č. 2 a 4.

skelnatka drnová - *Oxychilus cellarius* (O. F. Müller, 1774)

Plž obývající vlhké sutě, žije pod kameny a může se taktéž vyskytovat na kulturních plochách, jako jsou zahrady a parky. Výška ulity je 5 – 5,5 mm a šířka 10 – 12 mm. Zbarvení schránky je šedavě žlutá, průsvitná a lesklá (Ložek, 1956).

Plž byl nalezen na dvou vzorkovacích plochách, a to na ploše č. 2 a 4.

7 ZÁVĚR

Celkově na zkoumané lokalitě bylo zjištěno 17 druhů plžů, přičemž determinovaných jedinců činilo 558, z toho 6 jedinců v době sběru živých. Sběr plžů byl prováděn jako orientační, přičemž byla věnována pozornost pouze suchozemským plžům. Cílem této bakalářské práce bylo provést malakozoologický výzkum dané lokality a seznámit se blíže s biologií a ekologií plžů, metodami sběru a determinací suchozemských plžů.

Z hlediska stavu ohrožení podle IUCN, 2001 byly dva druhy zařazeny do kategorie NT (téměř ohrožený druh) a to druhy: *Faustina faustina* (Rossmässler, 1835) a *Perforatella bidentata* (Gmelin, 1791).

Nejvíce jedinců se nacházelo na vzorkovací ploše č. 4 (167 jedinců), která byla blízko břehu řeky Moravy. Naopak nejméně jedinců se vyskytovalo na poslední vzorkovací ploše č. 1, a to 112 kusů, protože se plocha vyskytovala dále od soutoku a byla méně porostlá a méně vlhká.

Na zkoumaném území z hlediska malakofauny se nejvíce vyskytovaly druhy se středními nároky na prostředí, tedy mezofilní druhy a nejvíce lesní mezohydrofilní druhy, a to proto, že se území vyskytuje na soutoku dvou řek, každoročně bývá toto území vystaveno záplavám, především v jarních měsících a poskytuje krajinně dostatečný vodní režim. Z celého výzkumu malakofauny tedy vyplývá, že nalezené druhy patřily převážně k vlhkomilným druhům plžů.

Zkoumaná lokalita se nachází na soutoku dvou řek Moravy a Desné v katastru obce Postřelmov v nadmořské výšce asi 284 m.

V diplomové práci bych se dále chtěla zabývat skupinou měkkýšů. Provést malakozoologický výzkum různých ekosystémů a vyhodnotit další analýzy ohledně malakofauny.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BARKER, G.M. *The biology of Terrestrial Molluscs*. Trowbridge: UK
Cromwell Press, 2001.

BUCHAR, J., DUCHÁČ, V., HŮRKA, K., LELLÁK, J. Klíč k určování
bezobratlých. Praha: Scientia, 1995.

DEMEK, J. a kol. *Hory a nížiny*. Praha: Academia, 1987.

DOUBRAVSKÝ, Zdeněk. *Postřelmov 650 let: 1349-1999 : sborník k 650.výročí obce*.
Postřelmov : Obecní úřad, 1999. 115 s.

GOSLING, Elizabeth. *Bivalve molluscs : Biology, ecology and culture*. Oxford : Fishing
New Books, 2003. 440 s.

HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., ČEJKA T. & DVOŘÁK L., 2010:
Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky
[Annotated list of mollusc species recorded outdoors in the Czech and Slovak Republics]. –
Malacologica Bohemoslovaca, Suppl. 1: 1–37. Online serial at <<http://mollusca.sav.sk>>

HUDEC, K., KOLIBÁČ, J., LAŠTŮVKA, Z., PEŇÁZ, M. a kol. *Příroda*
České republiky. Praha: Academia, 2007.

IUCN 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN
Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge,
UK.

JUŘIČKOVÁ, L., HORSÁK, M., BERAN, L., DVOŘÁK L. *Check-list of*
the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic[online].2008[cit. 2011-02-01]. Dostupné na
WWW: <<http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>>, last update: 30 May 2010.

LISICKÝ, M.J. *Měkkýši*. Bratislava: Veda, 1991.

LISICKÁ, Helena ; REICHMANN, Vilém. *Řeka Morava*. Praha : Orbis, 1976.

LOSOS, B. *Ekologie živočichů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985.

LOŽEK, Václav. *Klíč Československých měkkýšů*. Bratislava : Vydavateľstvo Slovenskej akademie vied, 1956.

LOŽEK, V. Ekologické předpoklady využití měkkýšů. In: *Ukazatele změn biodiverzity*. Vačkář, D. [ed.]. Praha: Academia, 2005.

LOŽEK, V. Současná malakofauna jako ukazatel biodiverzity. In: *Ukazatele změn biodiverzity*. Vačkář, D. [ed.]. Praha: Academia, 2005.

Mapa ČR fotomapa [online]. PLANstudio 2005 – 10 [cit. 2011-01-01].

Dostupné na WWW:

<http://www.mapy.cz/#mm=FP@sa=s@st=s@ssq=post%C5%99elmov@sss=1@ssp=120380524_127659724_150199404_150073036@x=138792119@y=135348684@z=12>

Mapa ČR [online]. PLANstudio 2005 – 10 [cit. 2011-02-01].

Dostupné na WWW:

<http://www.mapy.cz/#mm=ZTtTcP@sa=s@st=s@ssq=post%C5%99elmov@sss=1@ssp=120380524_128118476_150199404_150073036@x=138816448@y=135372608@z=14>

MARSALEK, Jiri, et al. *Flood Issues in Contemporary Water Management*. Dordrech : Kluwer Academic Publishers, 2000.

OKLAND, J. *Lakes and snails. Environment and Gastropoda in 1500 Norwegian lakes, ponds and rivers*. Oegstgeest, 1990.

PFLEGER, Václav. *Měkkýši*. 1988. Praha : Artia, 1988.

RAWAT, Rita. *Anatomy of Mollusca*. Daryagajn : International Scientific Publishing Academy, 2010.

QUITT. *Klimatické oblasti ČSR*, mapa a tabulky, M 1:1000 000, 1971.

SAXENA, Amita. *Text Book of Mollusca*. Daryagajn : Discovery Publishing House, 2005.

Severní Morava : Svazek 87. Šumperk : Vlastivědný ústav, 2004.

Severní Morava : Svazek 91. Šumperk : Vlastivědný ústav, 2006.

SPELLERBERG, I.F. *Monitoring ecological change*. Cambridge:
Cambridge university, Press, 1991.

STURM, Charles F.; PEARCE, Timothy A.; VALDÉS, Angél. *The Mollusks : A guide to
their study, collection, and preservation*. Boca Raton, Florida : Universal Publishers, 2006.

SVOBODA, Josef; MAHEL, Michal. *Regional Geology of Czechoslovakia*. Svazek 2.
Praha : Ústřední ústav geologický, 1968.

WÄREBORN I. *Reproduction of two species of land snails in relation to calcium
salts in the foerna layer*. Malacologia, 1979.

WIKTOR, A. *Slimaki ladowe Polski*. Olsztyn: Mantis 2004.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 1: Stavba těla měkkýše s vyvinutou schránkou (Pfleger, 1988).....	15
Obrázek 2: Stavba těla měkkýše bez schránky (Pfleger, 1988)	16
Obrázek 3: Vymezení zkoumaného území (PLANstudio,2005-10).....	20
Obrázek 4: Letecký pohled na lokalitu soutoku Moravy a Desné (PLANstudio,2005-10)	23
Tabulka 1: Charakteristika mírně teplé oblasti podle E. Quitta, 1971:.....	22
Tabulka 2: Dominance podle Lososa, 1985:.....	26
Tabulka 3: Přehled zjištěných druhů v rámci malakozoologického průzkumu v lokalitě soutoku Moravy a Desné, jejich zařazení do ekologických skupin (podle Ložka 1964 a Lisického 1991, upraveno), areotyp Lisický (1991), kategorie ohrožení Juříčková a kol. (2008), počet nalezených měkkýšů na jednotlivých vzorkovacích plochách, dominance (Losos 1985).	28
Tabulka 4: Přehled zjištěných druhů s uvedením třídy dominance (Losos 1985).	29
Graf 1: Zastoupení jedinců na daných vzorkovacích plochách.....	29
Graf 2a: Poměrné zastoupení ekotypů na vzorkovacích plochách.....	30
Graf 2b: Zastoupení ekotypů na jednotlivých vzorkovacích plochách....	30
Graf 2c: Zastoupení ekotypů na jednotlivých vzorkovacích plochách....	31
Graf 3: Poměrné zastoupení zjištěných druhů z hlediska dominance.....	31

10 FOTODOKUMENTACE

Seznam fotografií:

Fotografie 1: Soutok Moravy a Desné.....	42
Fotografie 2: Vzorkovací plocha č. 3 na levém břehu soutoku	42
Fotografie 3: Pohled řeku Moravu v oblasti soutoku.....	43
Fotografie 4: Pohled na vzorkovací plochu č. 1 na levém břehu soutoku	43
Fotografie 5: Pohled na vzorkovací plochu č. 2 na pravém břehu soutoku	44
Fotografie 6: Pohled na lužní les v oblasti soutoku.....	44
Fotografie 7: Pohled na břehový porost soutoku.....	45
Fotografie 8: Řeka Desná.....	45
Fotografie 9: Řeka Morava.....	46
Fotografie 10: Soutok Moravy a Desné.....	46
Fotografie 11: Pohled na vzorkovací plochu č. 4 na pravém břehu řeky Moravy	47



Fotografie 1 : Soutok Moravy a Desné (Šmídová, 2011)



Fotografie 2: Vzorkovací plocha č.3 na levém břehu soutoku (Šmídová, 2011)



Fotografie 3: Pohled řeku Moravu v oblasti soutoku (Šmídová, 2011)



Fotografie 4: Pohled na vzorkovací plochu č. 1 na levém břehu soutoku (Šmídová, 2011)



Fotografie 5: Pohled na vzorkovací plochu č. 2 na pravém břehu soutoku (Šmídová, 2011)



Fotografie 6: Pohled na lužní les v oblasti soutoku (Šmídová, 2011)



Fotografie 7: Pohled na břehový porost soutoku (Šmídová, 2011)



Fotografie 8: Řeka Desná (Šmídová, 2011)



Fotografie 9: Řeka Morava (Šmídová, 2011)



Fotografie 10: Soutok Moravy a Desné (Šmídová, 2011)



Fotografie 11: Pohled na vzorkovací plochu č. 4 na pravém břehu řeky Moravy (Šmídová, 2011)